

Fakultät 5  
Institute der Fakultät 5  
GdP (20 Ex)

Aushang

Nr. 571  
03.09.2008

Herausgegeben vom  
Präsidenten der  
Technischen Universität  
Carolo-Wilhelmina  
zu Braunschweig

Redaktion:  
Geschäftsstelle des  
Präsidiums  
Pockelsstraße 14  
38106 Braunschweig  
Tel. 0531/391-4101  
Fax 0531/391-4300

**Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den  
Studiengang Physik mit dem Abschluss „Master of Science“,  
Fakultät Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik**

Hiermit wird der von dem Fakultätsrat der Fakultät Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik am 30.06.2008 beschlossene und vom Präsidenten am 19.08.2008 genehmigte besondere Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss „Master of Science“ der TU Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 04.09.2008, in Kraft.





Besonderer Teil der Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang Physik  
der Technischen Universität Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 30.06.2008 in Ausfüllung der Regelung in § 1 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Masterprüfungsordnung beschlossen:

### **§ 1 Regelstudienzeit**

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

### **§ 2 Hochschulgrad und Zeugnis**

(1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“, abgekürzt „M. Sc.“ Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus (Anlage A).

(2) Nach § 18 Abs. 1 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung wird außerdem ein Zeugnis (Anlage C) mit beigefügtem Diploma Supplement (Anlage E) ausgestellt.

(3) Im Zeugnis werden nach § 18 Abs. 1 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung neben der Gesamtnote die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Dabei kann das Nebenfach auf Wunsch des Studierenden konkret benannt werden.

(4) Die Gesamtnote berechnet sich nach § 17 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird verliehen, sofern bei der Berechnung ein Notenschnitt bis einschließlich 1,1 erreicht wird.

(5) Auf Antrag der oder des Studierenden werden die Urkunde und das Zeugnis mit Diploma Supplement auch in englischer Sprache ausgestellt (Anlage B, Anlage D, Anlage F).

### **§ 3 Gliederung und Umfang des Studiums**

Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Das Studium gliedert sich in die Teile

- „Lernphase“ mit insgesamt 60 LP, bestehend aus den Modulen „Praxis- und Experimentiermodul“ (15 LP), „Grundlagenmodul“ (15 LP), „Orientierungsmodul“ (15 LP) und „Brückenmodul“ (15 LP)
- „Forschungsphase“ mit insgesamt 30 LP, bestehend aus den Modulen „Nebenfachmodul“ (6 LP), „Spezialisierungsmodul“ (15 LP), „Professionalisierungsmodul“ (9 LP)
- „Masterarbeit“ mit insgesamt 30 LP.

### **§ 4 Prüfungsmodalitäten**

(1) Die Meldung und Zulassung zu Prüfungen sowie zur Masterarbeit richtet sich nach § 7 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung.

(2) Abweichend hiervon wird für die Meldung und Zulassung zu Prüfungen und zur Masterarbeit gemäß § 7 Abs. 2 Satz 1 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung als besonderes Verfahren bestimmt, dass die Prüfungstermine und Anmeldefristen durch Aushang am Prüfungsamt bekannt gegeben werden. Die Zulassung wird auf Formularen beantragt, die vom Prüfungsamt ausgegeben werden. Der Aushang soll bis spätestens Ende der zweiten Woche nach Beginn der Lehrveranstaltung erfolgen. Der Status der Zulassung kann daraufhin im Prüfungsamt überprüft werden. Ist die Zulassung zur Prüfung an eine oder mehrere Prüfungsvorleistungen gebunden, die während des Anmeldezeitraums noch nicht in vollem Umfang erbracht sind, wird eine vorläufige Zulassung unter dem Vorbehalt erteilt, dass die Zulassung erst nach Erbringung aller Vorleistungen wirksam wird. Eine Anmeldung ist auch für Prüfungsleistungen des Brückenmoduls und des Nebenfachmoduls im Prüfungsamt Physik notwendig.

Dies gilt auch, falls eine zusätzliche Anmeldung in der Fakultät notwendig ist, von der die entsprechende Lehrveranstaltung betreut wird. Eine Anmeldung zu Studienleistungen ist in der Regel nicht erforderlich.

(3) In Ausführung der Regelung in § 7 Abs. 3 Buchstabe d des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung sind in den ersten beiden Semestern mindestens 20 Leistungspunkte (LP) zu erbringen. Nach dem dritten Semester müssen 30 LP nachgewiesen werden. Sofern in einem Modul mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen zu erbringen sind, werden, auch wenn das Modul noch nicht vollständig abgeschlossen wurde, Leistungspunkte für erfolgreich erbrachte Leistungen entsprechend anteilig berücksichtigt.

(4) In Ausführung der Regelung des § 13 Abs. 2 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung wird festgelegt, dass eine Zweitwiederholung von Prüfungsleistungen in allen Prüfungsleistungen zulässig ist.

(5) In Ausführung der Regelung in § 9 Abs. 4 in Verbindung mit Abs. 3 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung wird festgelegt, dass in den mündlichen Prüfungen zu Modulen mit einem Umfang von 15 LP oder mehr der Richtwert für die Prüfungszeit 45 Minuten beträgt, bei Prüfungen zu Modulen mit weniger als 15 LP 30 Minuten. Mündliche Prüfungen sollen in der Regel Einzelprüfungen sein. Erstreckt sich die Prüfung über mehrere Veranstaltungen, so soll sie als Kollegialprüfung von zwei der Dozentinnen oder Dozenten der Veranstaltungen als Prüfende abgehalten werden.

## § 5 Mentorensystem

Der Prüfungsausschuss bestimmt für jede Studierende und jeden Studierenden eine Mentorin oder einen Mentor aus der Professorengruppe. Zu Beginn des ersten Semesters lädt die Mentorin oder der Mentor zu einem ersten Gespräch ein. Bei der Anmeldung zur ersten Prüfung ist eine Bescheinigung über dieses Gespräch vorzulegen. Ein Wechsel der Mentorin oder des Mentors ist auf Antrag der oder des Studierenden oder der Mentorin oder des Mentors beim Studiendekan möglich. Die Wahl von Veranstaltungen geschieht grund-

sätzlich in Absprache mit der Mentorin oder dem Mentor.

## § 6 Prüfungs- und Studienleistungen

Die Prüfungen sind in der Regel mündliche Prüfungen. Über Ausnahmen entscheidet die Prüfende bzw. der Prüfende. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die einzelnen Module:

Nr.	Modultitel	LP	Prüfungsform
(1)	Praxis- und Experimentiermodul	15	M/K
(2)	Grundlagenmodul	15	M/K
(3)	Orientierungsmodul	15	M/K
(4)	Brückenmodul	15	M/K (*)
(5)	Nebenfachmodul	6	M/K (*)
(6)	Spezialisierungsmodul	15	M/K
(7)	Professionalisierungsmodul	9	S
(8)	Masterarbeit	30	B

Abkürzungen:

M = mündliche Prüfung,

S = bewerteter Seminarvortrag

K = Klausur, B = bewertete wissenschaftliche Arbeit, (\*) mehrere Einzelprüfungen

Die Module sind mit den konkreten Inhalten (Lehrveranstaltungen) in Anlage G aufgeführt.

### (1) Praxis- und Experimentiermodul

Das Praxis- und Experimentiermodul (15 LP) dient der Erweiterung und Festigung experimenteller Techniken und Praktiken. Es umfasst ein Laborpraktikum und ein Seminar. Alternativ können Industriepraktika etc. als äquivalente Veranstaltungen zum Laborpraktikum angerechnet werden. Bei hinreichender Praxiserfahrung des Studierenden kann im Ausnahmefall das Laborpraktikum durch Vorlesungen ersetzt werden. In dem Praktikum und dem Seminar ist je ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung zu erwerben. Diese beiden Leistungsnachweise sind Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung. Die mündliche Modulprüfung erfolgt über die Inhalte des Praktikums und des Seminarvortrages des Prüflings.

## **(2) Grundlagenmodul**

Das Grundlagenmodul (15 LP) umfasst die zwei Veranstaltungen „Fortgeschrittene Methoden der theoretischen Physik“ und „Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik“. In den beiden Veranstaltungen ist je ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung zu erwerben. Diese beiden Leistungsnachweise sind Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung. Die Modulprüfung erfolgt über die Inhalte der beiden Veranstaltungen in der Regel in Form einer mündlichen Kollegialprüfung der Dozenten der beiden Veranstaltungen. In Ausnahmefällen können die Dozenten der beiden Veranstaltungen entscheiden, stattdessen eine gemeinsame Klausur zu stellen.

## **(3) Orientierungsmodul**

Das Orientierungsmodul (15 LP) umfasst die zwei Veranstaltungen „Quantenphysik und Quantentechnologie“ und „Weltraumphysik und Weltraumtechnik“ und ein Seminar (wahlweise aus dem Bereich Quantenphysik und Quantentechnologie oder Weltraumphysik und Weltraumtechnik). In den beiden Veranstaltungen und in dem Seminar sind jeweils ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung zu erwerben. Diese drei Leistungsnachweise sind Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung. Die Modulprüfung erfolgt über die Inhalte der beiden Veranstaltungen „Quantenphysik und Quantentechnologie“ und „Weltraumphysik und Weltraumtechnik“ in der Regel in Form einer mündlichen Kollegialprüfung. In Ausnahmefällen können die Dozenten der beiden Veranstaltungen entscheiden, stattdessen eine gemeinsame Klausur zu stellen.

## **(4) Brückenmodul**

Im Brückenmodul (15 LP) soll dem Studierenden Einblicke in der Physik verwandten Themenfelder gegeben werden. Mögliche Themenfelder sind die Ingenieurwissenschaften, die Mathematik, die Informatik und die Naturwissenschaften.

Es sind Veranstaltungen im Gesamtumfang von 15 LP aus dem Brückenkatalog zu wählen. Dieser Katalog richtet sich nach dem aktuellen Angebot und kann sich ändern. Weitere Veranstaltungen, welche sich nicht im Katalog befinden, können auf Antrag vom Studiendekan bewilligt werden. Bei der Wahl der Ver-

anstaltungen ist darauf zu achten, dass es nicht zu Überschneidungen oder Dopplungen mit bereits im Verlauf des Bachelorstudiums eingebrachten Veranstaltungen kommt. Für jede der gewählten Veranstaltungen muss je ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung erworben werden. Außerdem muss für mindestens eine der Veranstaltung eine benotete Prüfungsleistung eingebracht werden. Die Modulnote berechnet sich als mit LPs gewichteter Schnitt aus den Einzelnoten und geht mit dem Gewicht der LPs der abgeprüften Veranstaltungen in die Master-Note ein.

## **(5) Nebenfachmodul**

Das Nebenfachmodul (6 LP) soll als Ergänzung zum Studium der Physik aus dem gesamten Angebot der TU gewählt werden. Insgesamt sind thematisch zusammenhängende Veranstaltungen aus einem Gebiet zu belegen, die einen Gesamtwert von 6 LP haben. Bei der Wahl der Veranstaltungen ist darauf zu achten, dass es nicht zu Überschneidungen oder Dopplungen mit bereits im Verlauf des Bachelorstudiums eingebrachten Veranstaltungen kommt. Für jede der gewählten Veranstaltungen muss je ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung erworben werden. Außerdem muss für mindestens eine der Veranstaltung eine benotete Prüfungsleistung eingebracht werden. Die Modulnote berechnet sich als mit LPs gewichteter Schnitt aus den Einzelnoten und geht mit dem Gewicht der LPs der abgeprüften Veranstaltungen in die Master-Note ein.

## **(6) Spezialisierungsmodul**

Das Spezialisierungsmodul (15 LP) soll dem Studierenden die Möglichkeit zur fachlichen Vorbereitung auf ihre oder seine Masterarbeit geben. Hierzu wählt der Studierende zwei Spezialisierungsvorlesungen und ein Spezialisierungsseminar aus; in der Regel sollten alle drei Veranstaltungen entweder aus dem Forschungsschwerpunkt „Quantenphysik und Quantentechnologie“ oder aus dem Forschungsschwerpunkt „Weltraumphysik und Weltraumtechnik“ stammen. In den beiden Veranstaltungen und in dem Seminar ist jeweils ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung zu erwerben. Der Erwerb dieser drei Leistungsnachweise ist Voraussetzung für die Zulassung zu

der Modulprüfung. Die abschließende mündliche Modulprüfung erfolgt über die Inhalte der beiden Spezialisierungsvorlesungen und des Seminarvortrages des Prüflings.

### **(7) Professionalisierungsmodul**

Das Professionalisierungsmodul (9 LP) dient der Vertiefung von Kenntnissen der Planung und Durchführung von Forschungsprojekten. Hierzu gehört insbesondere die Kenntnis in der Einarbeitung in fachspezifische Literatur und der Präsentation von fachlichen Ergebnissen. Das Modul umfasst die Teilnahme an der Übung „Literaturrecherche und wiss. Lesen“, die Teilnahme an einer Projektmanagement-Vorlesung und die Präsentation der fachlichen Ergebnisse der Masterarbeit in einem Seminar. Die Projektmanagement-Vorlesung soll die professionelle Planung, Umsetzung oder Verwertung wissenschaftlicher Arbeiten zum Inhalt haben und ist aus dem Projektmanagementkatalog zu wählen. Dieser Katalog richtet sich nach dem aktuellen Angebot und kann sich ändern. Weitere Vorlesungen, welche sich nicht im Katalog befinden, können auf Antrag vom Studiendekan bewilligt werden. Bei der Wahl der Projektmanagement-Vorlesung ist darauf zu achten, dass es nicht zu Überschneidungen oder Dopplungen mit bereits im Verlauf des Bachelorstudiums eingebrachten Veranstaltungen kommt. Für die Projektmanagement-Vorlesung muss ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem bewerteten Präsentationstechniken des Seminarvortrages.

### **(8) Masterarbeit**

Das Modul Masterarbeit (30 LP) beinhaltet das selbstständige Bearbeiten eines wissenschaftlichen Themengebietes und die schriftliche Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit über die Ergebnisse in einem Zeitraum von sechs Monaten. Der Zeitraum rechnet von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit. Die Zulassungsvoraussetzung zur Masterarbeit sind 60 LP der für den Masterstudiengang Physik erforderlichen Leistungspunkte. Sofern in einem Modul mehrere Studien- oder Prüfungsleistungen zu erbringen sind, werden, auch wenn das Modul noch nicht vollständig abgeschlossen wurde, Leistungspunkte für erfolgreich erbrachte Leistungen entsprechend anteilig berücksichtigt. Die

Masterarbeit muss in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden, davon abweichende Sprachen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss bewilligt werden (Ergänzung: § 5 MSc ET (Verlängerung)).

## **§ 7 Qualifikationsziele und Inhalte der Module**

Die Module werden mit folgenden Qualifikationszielen und Inhalten studiert:

### **(1) Praxis- und Experimentiermodul:**

**Qualifikationsziele:** Erwerb von weiterführenden Kenntnissen und Methoden der Experimentalphysik, Kompetenzerwerb zur selbstständigen Abwägung des Einsatzes experimentalphysikalischer Methoden für unterschiedliche Mess- und Charakterisierungsproblemen.

**Inhalte:** *Laborpraktikum:* Durchführung von Versuchen, welche in den Laboren der Arbeitsgruppen zum Einsatz kommen. Inhalte des Laborpraktikums werden in Absprache mit dem Mentor gewählt. Alternativ können Industriepraktika (Dauer ca. 6 Wochen) und Industrieerfahrung als äquivalente Veranstaltung angerechnet werden.

*Experimentalphysikalisches Seminar:* selbstständige Einarbeitung in ein aktuelles experimentalphysikalisches Thema zu Methoden der experimentellen Physik.

### **(2) Grundlagenmodul:**

**Qualifikationsziele:** Grundlegende Methoden der Physik sollen zunächst auf Bachelor-Niveau konsolidiert werden, so dass auch bei Studierenden mit verschiedenen Eingangsvoraussetzungen eine gemeinsame Basis aufgebaut wird. Davon ausgehend sollen Methoden und Fertigkeiten erworben werden, die für die Forschung im Rahmen der Masterarbeit benötigt werden.

**Inhalte:** *Theoretische Physik:* Feldquantisierung, Störungstheorie, Streutheorie, relativistische Quantentheorie; *Experimentalphysik:* Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik, der Geo- und Astrophysik.

### **(3) Orientierungsmodul:**

**Qualifikationsziele:** Das Orientierungsmodul soll vertiefte Einsicht in die physikalischen Probleme und Methoden der Quantenphysik- und technologie einerseits und der Weltraum-

physik- und Technik andererseits vermitteln. Die Studierenden sollen befähigt werden, ihre spätestens im 4. Fachsemester zu treffende Entscheidung über das Gebiet ihrer Masterarbeit vorzubereiten.

**Inhalte:** Vertiefte quantentheoretische Grundlagen der modernen Festkörperphysik, Moderne experimentelle Methoden der Festkörperphysik, Anwendungsbezogene Verfahren der Festkörperphysik, Vertiefte theoretische Grundlagen der Geo- und Astrophysik, Physikalische Messverfahren der Geo- und Astrophysik im Labor und im Gelände, Spezielle Fragestellungen der Sensorik und Elektronik von Experimenten auf Raumfahrzeugen, Methoden der numerischen Datenanalyse, Methoden der numerischen Simulation.

#### **(4) Brückenmodul:**

**Qualifikationsziele:** Erwerb von Kenntnissen aus unmittelbar angrenzenden Fächern.

**Inhalte:** Gebiete i.d.R. aus Elektrotechnik, Informatik, Informationstechnik, Mathematik, Maschinenbau, Geoökologie, Bauingenieurwesen und Lebenswissenschaften mit Bezug zu den Schwerpunkten des Master-Studiengangs Physik je nach Wahl des Studierenden.

#### **(5) Nebenfachmodul:**

**Qualifikationsziele:** Überblick über Grundlagen eines an der TU Braunschweig gelehrteten Faches, das nicht im direkten Zusammenhang mit der naturwissenschaftlich-technischen Fachausbildung steht.

**Inhalte:** Inhalte der Auswahl einer Lehrveranstaltung in der Regel aus den Fachgebieten Betriebswirtschaft, Philosophie, Psychologie, Architektur, Medienwissenschaften und Mobilität und Verkehr.

#### **(6) Spezialisierungsmodul:**

**Qualifikationsziele:** Spezialisierung im Bereich der beiden Forschungsschwerpunkte Weltraumphysik und -technik sowie Quantenphysik und -technologie, Kompetenzerwerb zur selbstständigen Anfertigung der Masterarbeit in einem der beiden Forschungsschwerpunkte.

**Inhalte:** Inhalte der beiden gewählten Spezialisierungsvorlesungen und des gewählten Spezialisierungsseminars, z. B. Physik der

Planeten und planetaren Körper, Spezielle Aspekte der planetaren Geophysik, Zeitreihenanalyse, Astrophysik, Angewandte Geophysik, Inversionstheorie, Plasmaphysik, Magnetosphärenphysik, Quantentheorie der kondensierten Materie, Kollektive Phänomene, Halbleiter und Halbleiter-Nanostrukturen, Quantentransport, Tunneleffekte, Nanomaterialien, Quanteninformationstheorie, Quantenkryptographie und Quanten-Computing, Exp. Realisierungen quanteninformatischer Systeme, Theoretische Quantenoptik, Experimentelle Quantenoptik, Quantenmechanik der Zeit, Quantenstatistik dynamischer Prozesse, Vielteilchentheorie, Elektronische Korrelationen und Magnetismus.

#### **(7) Professionalisierungsmodul:**

**Qualifikationsziele:** Erwerb von Kenntnissen, die den Studenten befähigen, den Forschungsstand auf einem wissenschaftlichen Gebiet zu erarbeiten und einem fachkundigen Publikum in schriftlicher und mündlicher Form in professioneller Weise zu präsentieren. Hierzu gehören Kenntnisse in der Technik der Literaturrecherche, der Erwerb von zielorientierten Lesestrategien und der Erwerb von Strategien zur systematischen Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen einer Arbeit, sowie der Erwerb von Kenntnissen in der Verwaltung von Literatur in Verbindung mit Textverarbeitungsprogrammen und der Erwerb von Kenntnissen in der Erstellung und Benutzung von Literaturdatenbanken. Weiterhin erwerben die Studenten die Fähigkeit, ihre eigenen Arbeiten in einem professionellen Umfeld einzuordnen und ggf. zu verwerten.

**Inhalte: Übung:** Grundlagen und Techniken der Literaturrecherche, Zitiertechniken, Exemplarische Einführung in die Erstellung und Verwendung von Literaturdatenbanken, Darstellung des Inhalts wissenschaftlicher Arbeiten

*Projektmanagement-Vorlesung*, die die professionelle Planung, Umsetzung oder Verwertung wissenschaftlicher Arbeiten zum Inhalt hat.

*Seminar:* Seminarvortrag über die eigene Masterarbeit.

#### **(8) Masterarbeit**

**Qualifikationsziele:** Durch das Modul Masterarbeit soll festgestellt werden, ob der Kan-

didat bzw. die Kandidatin die inhaltlichen Grundlagen seines/ihrer Faches, das methodische Instrumentarium und die Fähigkeit zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben hat.

**Inhalte:** Selbständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themengebietes, schriftliche Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit.

**(9)** Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen und Inhalten der Module.

### **§ 8 Inkrafttreten**

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.



## Anlage A (zu § 3)

Technische Universität Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

### Masterurkunde

Die Technische Universität Braunschweig,  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

verleiht mit dieser Urkunde Frau/Herrn \*)

\_\_\_\_\_ geb. am ..... in .....,

den Hochschulgrad Master of Science  
(abgekürzt: M.Sc.),

nachdem sie/er \*) die Masterprüfung im Studiengang Physik am \_\_\_\_\_ bestanden hat.

(Siegel der Hochschule) Braunschweig, den \_\_\_\_\_ (Datum)

Dekanin/Dekan \*) Vorsitzende/r \*) des Prüfungsausschusses

\*) Zutreffendes einsetzen

---

## Anlage B (zu § 3)

Technische Universität Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

### Master Certificate

Through this certificate, issued by the

Technische Universität Braunschweig,  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

(name\*).....,

born.....at .....,

is awarded the degree of a Master of Science  
(abbr.: M.Sc.),

after having passed  
the Master examination in Physics

on

(Seal of the university) Braunschweig, ... (date)

(Dean) Chairman of the examining board

\*) fill in as appropriate

## Anlage C (zu § 3)

Technische Universität Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Zeugnis über die Masterprüfung  
Frau/Herr\*) .....  
geboren am .....

hat die Masterprüfung im Studiengang Physik  
mit der Gesamtnote ..... bestanden.

Modulnummer	Modulname	ECTS-Grad:***)	Note
xxxx	Praxis- und Experimentiermodul		
xxxx	Grundlagenmodul		
xxxx	Orientierungsmodul		
xxxx	Brückenmodul		
xxxx	Spezialisierungsmodul ..... (Profil)***)		
xxxx	Nebenfachmodul: ..... (Nebenfach)***)		
xxxx	Professionalisierungsmodul		

Masterarbeit über das Thema \*) ..... (30 Leistungspunkte):  
..... (Note)

Braunschweig, den ..... (Datum)

(Siegel der Hochschule) Vorsitzende/r \*) des Prüfungsaus-  
schusses \*) Zutreffendes einsetzen, \*\*) falls anwendbar, \*\*\*) falls gewünscht

## Anlage D (zu § 3)

Technische Universität Braunschweig  
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

### Statement of results of the Master examination

(name \*) .....  
born .....

has passed the Master examination in Physics  
with the grade .....

Module number	Modul name	ECTS-Grad:***)	grade
xxxx	Praxis- und Experimentiermodul		
xxxx	Grundlagenmodul		
xxxx	Orientierungsmodul		
xxxx	Brückenmodul		
xxxx	Spezialisierungsmodul ..... (Profil)***)		
xxxx	Nebenfachmodul: ..... (Nebenfach)***)		
xxxx	Professionalisierungsmodul		

Subject of the Master's thesis \*)..... (30 credit points):.....(grade)

(Seal of the university) Braunschweig,.....(date)

Chairman of the examining board

\*) fill in as appropriate, \*\*) if applicable, \*\*\*) if required

## **Anlage E**

# **TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig**

---

## **Diploma Supplement**

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigelegt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

### **1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION**

#### **1.1 Familienname / 1.2 Vorname**

Mustermann, Gerd Johannes

#### **1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland**

23/11/1979, Hamburg, Deutschland

#### **1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden**

2757900

### **2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION**

#### **2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)**

Master of Science (M.Sc.)

#### **Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)**

Entfällt

#### **2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation**

Studiengang Physik

#### **2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verleiht hat**

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

#### **Status (Typ / Trägerschaft)**

Universität / Staatliche Einrichtung

#### **2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat**

Siehe 2.3

#### **Status (Typ / Trägerschaft)**

Siehe 2.3

#### **2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)**

Deutsch

---

Datum der Zertifizierung:

---

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

### 3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

#### 3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium (Graduate/Second Degree)

#### 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

2 Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS Leistungspunkte

#### 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelorabschluss oder vergleichbarer Abschluss in Physik oder Elektrotechnik oder vergleichbarer Abschluss

### 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

#### 4.1 Studienform

Vollzeitstudium

#### 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Der Masterstudiengang Physik an der Technischen Universität Braunschweig ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine stark ausgeprägte wissenschaftliche Ausrichtung mit inhaltlichen Schwerpunktbildungen auf Basis der Profile „Weltraumphysik und -technik“ und „Quantenphysik und technologie“. Der zweijährige Masterstudiengang führt die Absolventen zur Berufsqualifikation als Physiker bzw. Physikerin mit einer am internationalen Spitzenniveau orientierten Qualifikation. Hauptziel ist daher die Befähigung zum effizienten, selbständigen Arbeiten an der vordersten Front der physikalischen Forschung bzw. an der Innovationsfront in Technik und Wirtschaft. Dies erfordert sowohl eine weitere fachliche Vertiefung als auch die Erarbeitung der für das Berufsbild der Physikerin und des Physikers so wichtigen, aus der Fähigkeit zum grundlegenden Denken entstehenden strategischen und praktischen Kompetenz.

Im Masterstudium ist das Heranführen an die Praxis des innovativen Arbeitens in der Wissenschaft sowie die Einübung in die Praxis des Problemlösens angesichts hochgradig komplexer Fragestellungen im modernen Technik- und Wirtschaftsleben gleichberechtigt neben einer weiteren fachlichen Vertiefung des Wissens zu sehen.

Ein wesentliches Element der Ausbildung im Masterstudiengang Physik ist die Forschungsphase. Sie dient dem Erlernen selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Neben einem Einführungsprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten ist ihr zentrales Element die Masterarbeit. In dieser Phase ist die wissenschaftliche Forschung untrennbar verbunden mit dem Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie zum Beispiel Projektmanagement, Teamarbeit, wissenschaftliche Kommunikation, Kooperation an der Schnittstelle Grundlagenforschung und Anwendung sowie Darstellung und Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.

Die geplante Ausbildung im Masterstudiengang Physik soll insbesondere auch an die Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung heranführen, ein Ausbildungsziel, für das eine Technische Universität besonders prädestiniert ist. Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu eigener Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Physik. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs verfügen über Problemlösungskompetenz und setzen diese mit ihrem Fachwissen um. Ihr interdisziplinäres Wissen befähigt sie darüber hinaus, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z. B. eine Karriere im Management zu durchlaufen.

#### 4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie zu den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Prüfungszeugnis“ enthalten.

#### 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

Generelles Notensystem: 1 = „Sehr gut“, 2 = „Gut“, 3 = „Befriedigend“, 4 = „Ausreichend“, 5 = „Nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note, zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 notwendig.

#### 4.5 Gesamtnote

„Gut“ (2,3)

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

**5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION****5.1 Zugang zu weiterführenden Studien**

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

**5.2 Beruflicher Status**

entfällt.

**6. WEITERE ANGABEN****6.1 Weitere Angaben**

entfällt.

**6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben**

<http://www.tu-braunschweig.de>

<http://www.tu-braunschweig.de/eitp>

**7. ZERTIFIZIERUNG**

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Datum]

Prüfungszeugnis vom [Datum]

Transkript vom [Datum]

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Offizieller Stempel/Siegel

**8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM**

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND (1)

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten. (1)

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen

sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

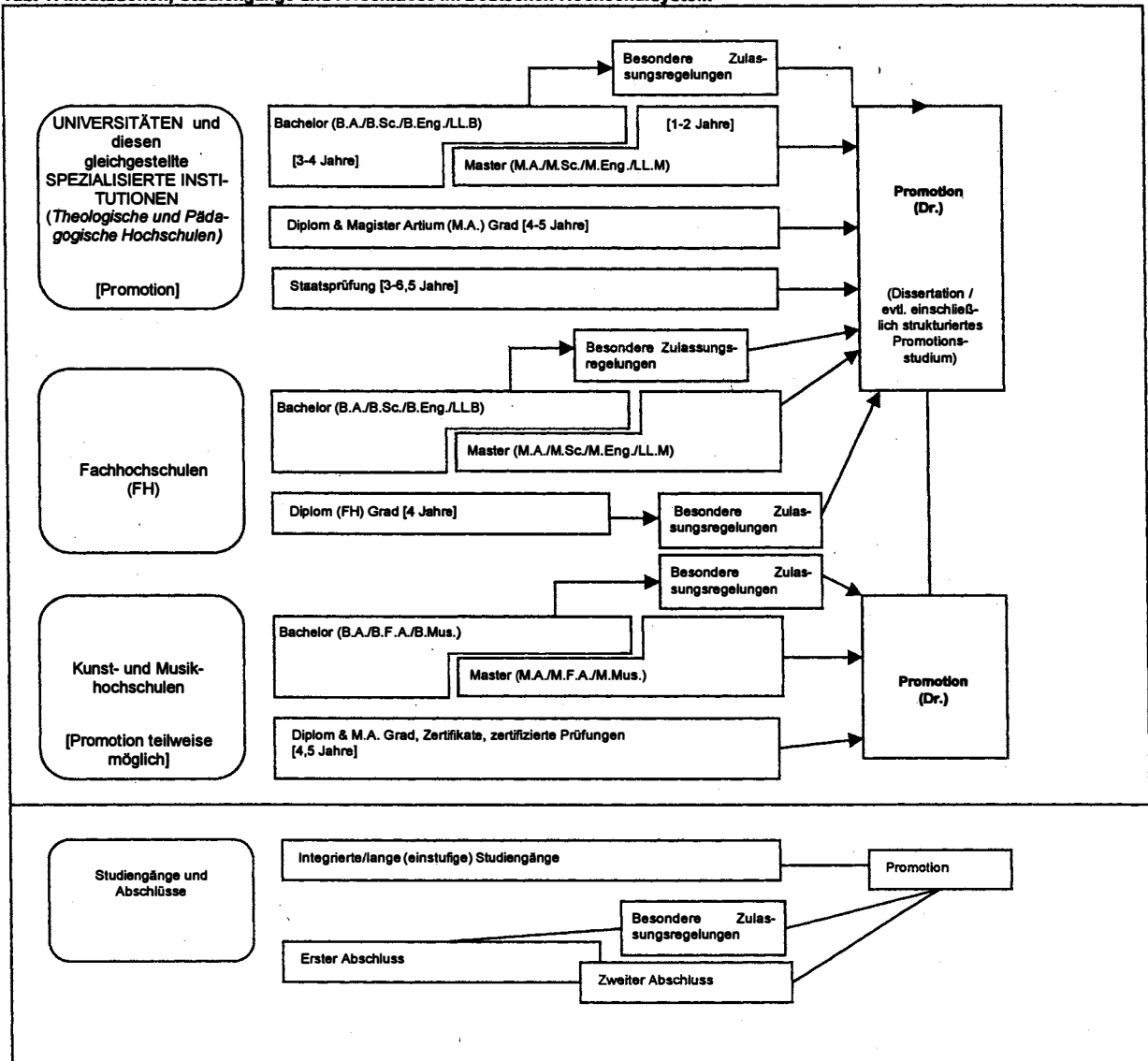
Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>(3)</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem





### 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

#### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden. (5)

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

#### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden. (6)

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

#### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenenerwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

#### 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

#### 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

#### 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

#### 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- "Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst" als deutscher Partner im EURDYCE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (www.kmk.org/dokubildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahnstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- "Hochschulkompass" der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc.

[www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de)

- (1) Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2005
- (2) Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.
- (3) Ländergemeinsame Strukturvorgaben gem. § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. v. 21.04.2005).
- (4) Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV.NRW/2005,Nr.5.S.45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- (5) siehe Fußnote (4)
- (6) siehe Fußnote (4)

## Anlage F:

### TECHNISCHE UNIVERSITÄT CAROLO-WILHELMINA zu Braunschweig

---

#### Diploma Supplement

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

#### 1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

##### 1.1 Family Name / 1.2 First Name

Mustermann, Gerd Johannes

##### 1.3 Date, Place, Country of Birth

23/11/1979, Hamburg, Deutschland

##### 1.4 Student ID Number or Code

2757900

#### 2. QUALIFICATION

##### 2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

##### Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

Not applicable

##### 2.2 Main Field(s) of Study

Physics

##### 2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

##### Status (Type / Control)

University / State institution

##### 2.4 Institution Administering Studies (in original language)

see 2.3

##### Status (Type / Control)

see 2.3

##### 2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

#### 3.1 Level

Graduate/Second Degree, by research with thesis

#### 3.2 Official Length of Programme

2 years full-time study (120 ECTS credits)

#### 3.3 Access Requirements

Bachelor Degree or equivalent (three or four years) in physics, electrical engineering or related

### 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

#### 4.1 Mode of Study

Full-time

#### 4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

#### 4.3 Programme Details

See (ECTS) transcript for list of courses and grades; and "Prüfungszeugnis" (Final Examination Certificate) for subjects assessed in final examination (written or oral); and topic of thesis, including grading.

#### 4.4 Grading Scheme

General grading scheme: 1 = "Very Good"; 2 = "Good"; 3 = "Satisfactory"; 4 = "Sufficient"; 5 = "Fail"

1,0 is the highest grade; the minimum passing grade is 4,0

#### 4.5 Overall Classification (in original language)

"Gut (2,3)"

### 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

#### 5.1 Access to Further Study

Access to PhD-programmes in accordance with further admission regulations.

#### 5.2 Professional Status

### 6. ADDITIONAL INFORMATION

#### 6.1 Additional Information

<http://www.tu-braunschweig.de>

<http://www.tu-braunschweig.de/eitp>

#### 6.2 Further Information Sources

not applicable

### 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Date]

Prüfungszeugnis vom [Date]

Transcript of Records vom [Date]

Certification Date: \_\_\_\_\_

(Official Stamp/Seal)

### 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

#### 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>(1)</sup>

##### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>(2)</sup>

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

##### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

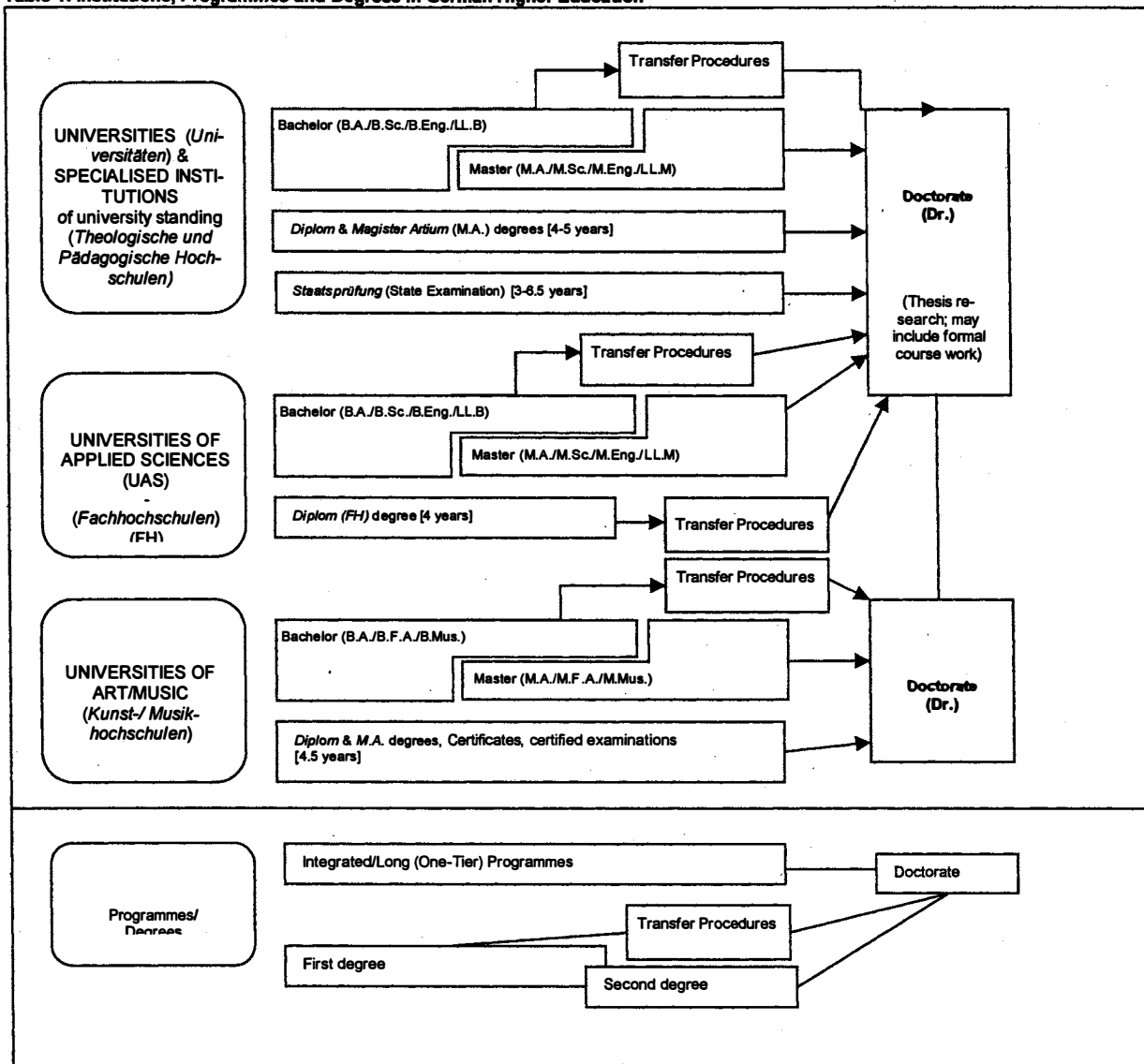
For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

##### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>(\*)</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation

Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.<sup>(\*)</sup>

**Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education**



#### 8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

##### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>(\*)</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

##### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>(\*)</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*. The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)*/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree. While the *FH/UAS* are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- and Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

### 8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom (FH)* degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude.

The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

### 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

### 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

### 8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm)); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. ([www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de))

(1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the *Diploma Supplement*. All information as of 1 July 2005.

(2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offers Bachelor courses which are recognized as an academic degree if the are accredited by a German accreditation agency.

(3 Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 21.04.2005).

(4 "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany', entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW.2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the Länder to the Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany' (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

(5 See note No 4.

(6	See	note	No	4
----	-----	------	----	---

## Anlage G:

### Modulbeschreibung

#### Allgemeines:

- In den mündlichen Prüfungen zu Modulen mit einem Umfang von mindestens 15 LP beträgt der Richtwert für die Prüfungszeit 45 Minuten.
- In den mündlichen Prüfungen zu Modulen mit einem Umfang von weniger als 15 LP beträgt der Richtwert für die Prüfungszeit 30 Minuten; das gilt gleichermaßen für benotete Seminarvorträge (Professionalisierungsmodul).
- Die Inhalte und Qualifikationsziele der Module sind in § 8 Ziffer (1) bis (8) dieser Ordnung im Einzelnen festgelegt.

Modulname (Ziele)	LP	Semester	Mod.-Nr.
<b>Master Physik: Praxis- und Experimentiermodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Erwerb von weiterführenden Kenntnissen und Methoden der Experimentalphysik, Kompetenzerwerb zur selbstständigen Abwägung des Einsatzes experimentalphysikalischer Methoden für unterschiedliche Mess- und Charakterisierungsprobleme  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Leistungsnachweise nach Vorgabe des jeweiligen Dozenten im Laborpraktikum und im Seminar; mündliche Abschlussprüfung über die Inhalte des Laborpraktikums und des Seminarvortrages des Prüflings	15	1	PHY-IPKM-08
<b>Master Physik: Grundlagenmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Methoden der Physik sollen zunächst auf Bachelor-Niveau konsolidiert werden, so dass auch bei Studierenden mit verschiedenen Eingangsvoraussetzungen eine gemeinsame Basis aufgebaut wird. Davon ausgehend sollen Methoden und Fertigkeiten erwerben werden, die für die Forschung im Rahmen der Masterarbeit benötigt werden.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> In den drei Veranstaltungen ist je ein Leistungsnachweis nach Vorgabe des Dozenten als Studienleistung zu erwerben. Diese Leistungsnachweise sind Voraussetzung für die Zulassung zu der Modulprüfung. Die Modulprüfung erfolgt über die Inhalte der Veranstaltungen in der Regel in Form einer mündlichen Kollegialprüfung durch die Dozenten von zwei der Veranstaltungen. In Ausnahmefällen können die Dozenten der Veranstaltungen entscheiden, stattdessen eine gemeinsame Klausur zu stellen.	15	1	PHY-IMAPH-03
<b>Master Physik: Orientierungsmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Das Orientierungsmodul soll vertiefte Einsicht in die physikalischen Probleme und Methoden der Quantenphysik und -technologie einerseits und der Weltraumphysik und -technik andererseits vermitteln. Die Studierenden sollen befähigt werden, ihre spätestens im 4. Fachsemester zu treffende Entscheidung über das Gebiet ihrer Masterarbeit vorzubereiten.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Zum Erwerb der Leistungspunkte ist eine mündliche Kollegialprüfung bei zwei Prüfungsberechtigten erforderlich; die Prüfer müssen aus zwei verschiedenen Fachrichtungen, d.h. WPT bzw. QPT kommen.	15	2	PHY-STD-02

<b>Modulname (Ziele)</b>	<b>LP</b>	<b>Semester</b>	<b>Mod.-Nr.</b>
<b>Master Physik: Brückenmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Erwerb von Kenntnissen aus unmittelbar angrenzenden Fächern.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Die Prüfung erfolgt durch die jeweiligen Dozenten der ausgewählten Lehrveranstaltungen gemäß den hierfür geltenden Prüfungsmodalitäten. Die Ergebnisse der Prüfungen werden mit den zugehörigen Leistungspunkten gewichtet.	15	1	PHY-AP-14
<b>Master Physik: Spezialisierungsmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Spezialisierung im Bereich der beiden Forschungsschwerpunkte Weltraumphysik und -technik sowie Quantenphysik und -technologie, Kompetenzerwerb zur selbständigen Anfertigung der Master-Arbeit in einem der beiden Forschungsschwerpunkte.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Leistungsnachweise nach Vorgabe des jeweiligen Dozenten in den beiden Lehrveranstaltungen und im Seminar; mündliche Abschlussprüfung über die Inhalte der beiden Lehrveranstaltungen und des Seminarvortrages des Prüflings.	15	3	PHY-ITHP-04
<b>Master Physik: Nebenfachmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Überblick über Grundlagen eines an der TU Braunschweig gelehrteten Faches, dass nicht im direkten Zusammenhang mit der naturwissenschaftlich-technischen Fachausbildung steht.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Die Prüfung erfolgt durch die jeweiligen Dozenten der ausgewählten Lehrveranstaltungen gemäß den hierfür geltenden Prüfungsmodalitäten. Die Ergebnisse der Prüfungen werden mit den zugehörigen Leistungspunkten gewichtet.	6	3	PHY-ITHP-05
<b>Master Physik: Professionalisierungsmodul</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Erwerb von Kenntnissen, die den Studenten befähigen, den Forschungsstand auf einem wissenschaftlichen Gebiet zu erarbeiten und einem fachkundigen Publikum in schriftlicher und mündlicher Form in professioneller Weise zu präsentieren. Hierzu gehören: - Kenntnisse in der Technik der Literaturrecherche - Zielorientierte Lesestrategien - Strategien zur systematischen Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen einer Arbeit - Kenntnisse in der Verwaltung von Literatur in Verbindung mit Textverarbeitungsprogrammen - Kenntnisse in der Erstellung und Benutzung von Literaturdatenbanken. - Die Fähigkeit, ihre eigenen Arbeiten in einem professionellen Umfeld einzuordnen und ggf. zu verwerten.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Benoteter Seminarvortrag	9		PHY-IGeP-03
<b>Master Physik: Masterarbeit</b>  <i>Qualifikationsziele:</i> Durch das Modul Masterarbeit soll festgestellt werden, ob der Kandidat bzw. die Kandidatin die inhaltlichen Grundlagen seines/ihrer Faches, das methodische Instrumentarium und die Fähigkeit zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben hat.  <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anfertigen der Masterarbeit	30	4	PHY-STD-03

